

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H03H 9/145, 9/72		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/51010
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	12. November 1998 (12.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01264		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Mai 1998 (06.05.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 19 467.2 7. Mai 1997 (07.05.97) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Balanstrasse 73, D-81541 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERGMANN, Andreas [DE/DE]; Schulstrasse 20, D-84533 Haiering (DE). MÜLLER, Peter [DE/DE]; Wolfratshauser Strasse 17, D-82049 Pullach (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG; Epping, Wilhelm, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).			
(54) Title: SURFACE WAVE DUPLEXER			
(54) Bezeichnung: OFW-DUPLEXER			
(57) Abstract			
The invention relates to a surface wave duplexer comprising an impedance transformation network in the form of a series capacitor (13-1) in at least one filter branch (10).			
(57) Zusammenfassung			
OFW-Duplexer mit einem Impedanztransformationsnetzwerk in Form einer Serienkapazität (13-1) in wenigstens einem Filterzweig (10).			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

OFW-Duplexer

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen mit akustischen Oberflächenwellen arbeitenden Duplexer - OFW-Duplexer -

Solche OFW-Duplexer sind beispielsweise aus der DE 195 14 798 A1 und aus der EP 0 422 637 A3 bekannt.

10

- Bei Duplexern der gattungsgemäßen Art handelt es sich im Grundsatz um Frequenzweichen, über die unterschiedliche Frequenzbänder geführt werden können. Ein Anwendungsbeispiel für einen derartigen Duplexer ist ein Mobiltelefonapparat, bei dem ein erstes Frequenzband - Sendefrequenzband - von einer es erzeugenden Schaltungsanordnung über ein Sendefilter auf eine Antenne und ein über die Antenne empfangenes Empfangsfrequenzband über ein Empfangsfilter in eine es verarbeitende Schaltungsanordnung gegeben wird.

20

- Ein prinzipielles Problem bei Duplexern der genannten Art besteht in der notwendigen Zusammenschaltung zweier Zweitore zu einem Dreitor. Dabei sollen die Übertragungseigenschaften der beiden Einzelfilter - Sende- und Empfangsfilter - möglichst unverändert bleiben. Da die Filter üblicherweise an der Antennenseite parallel geschaltet sind, ist es erforderlich, daß insbesondere im Durchlaßbereich der Filter das jeweils andere Filter hochohmig ist. Im Durchlaßbereich sind die Einzelfilter meist an $50\ \Omega$ angepaßt. Die Impedanzen der Einzelfilter im Durchlaßbereich des jeweils anderen Filters sind deutlich von $50\ \Omega$ verschieden.

- Es besteht jedoch die Notwendigkeit, die Impedanzen der Einzelfilter in den hochohmigen Bereich zu transformieren, damit sie im Frequenzband des jeweils anderen Filters hochohmig sind bzw. im Idealfall einen Leerlauf darstellen. Sind beide Einzelfilter an $50\ \Omega$ angepaßt, so kann nur durch eine spezi-

35

elle Transformation die Impedanz außerhalb des Durchlaßbereiches geändert werden, ohne die Charakteristik im Durchlaßband zu beeinträchtigen.

- 5 Bisher wurden derartige Transformationen durch Streifenleitungen realisiert. Da OFW-Filter außerhalb des Durchlaßbandes in der Regel kapazitiv sind, muß die Impedanz um mehr als 180° gedreht werden, bis sie groß genug ist und somit das andere Filter wenig beeinträchtigt. In Abhängigkeit von der
- 10 Dielektrizitätskonstante des Substratmaterials ist diese Phasendrehung nur durch eine relativ lange Streifenleitung möglich. Daraus resultieren ein großer Platzbedarf sowie große Verluste der Streifenleitung.
- 15 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Transformationsmöglichkeit der in Rede stehenden Art mit geringerem Platzbedarf und geringeren Verlusten zu realisieren.

- Diese Aufgabe wird bei einem OFW-Duplexer der eingangs genannten Art durch die Maßnahmen des kennzeichnenden Teils des
- 20 Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Figuren 1 bis 3 jeweils eine Ausführungsform mit einem Transformationsnetzwerk in Form von Serienkapazitäten und
- 30 ggf. Induktivitäten; und
- Figur 4 eine Ausführungsform mit einem Transformationsnetzwerk mit einer Serienkapazität und einer Leitung;

- 35 Betrachtet man die Impedanztransformation im sogenannten Smith-Diagramm, so ist der Kern der Erfindung darin zu sehen, für die Transformation nicht mit einer Leitung im Uhrzeiger-

sinn sondern mit mindestens einer Serienkapazität in mathematisch positiver Richtung zu drehen.

Die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 1 bis 3 entsprechen sich insofern, als bei allen ein Transformationsnetzwerk in Form mindestens einer Serienkapazität vorgesehen ist. In den Figuren 1 bis 3 sind jeweils schematisch ein Sendefilter 10 und ein Empfangsfilter 11 vorgesehen, die parallel an einer Antenne 12 liegen. Die Signalverlaufrichtungen sind dabei durch Pfeile eingezeichnet.

Erfindungsgemäß ist nun bei der Ausführungsform nach Figur 1 eine transformierende Serienkapazität 13-1 im Sendefilterzweig, bei der Ausführungsform nach Figur 2 eine transformierende Serienkapazität 13-2 im Empfangs-Filterzweig und bei der Ausführungsform nach Figur 3 sowohl im Sendefilterzweig eine transformierende Serienkapazität 13-1 als auch im Empfangs-Filterzweig eine transformierende Serienkapazität 13-2 vorgesehen. Bei allen drei Ausführungsformen liegen die transformierenden Serienkapazitäten auf der Antennenseite des Duplexers.

Beträgt die Impedanz im Durchlaßbereich vor der Transformation und der Zusammenschaltung der beiden Filter 10 und 11 50Ω , so kann eine zusätzliche Parallelinduktivität hilfreich sein. Da es sich dabei um eine fakultative weiterbildende Maßnahme gemäß der Erfindung handelt, ist dies in den Figuren 1 bis 3 durch eine gestrichelt dargestellte Parallelinduktivität 14 angegeben. Durch die Kombination einer Parallelinduktivität und mindestens einer Serienkapazität wird betrachtet im Smith-Diagramm eine Transformation auf einem konzentrischen Kreis realisiert. Der Transformationsweg ist dabei im Vergleich zu einem Transformationsnetzwerk in Streifenleitungstechnik deutlich kleiner.

Wird bereits bei der Auslegung der Einzelfilter der Einfluß des jeweils anderen Filters berücksichtigt, so kann die Parallelinduktivität ggf. entfallen.

- 5 Die transformierenden Serienkapazitäten 13-1 und 13-2, welche auf der Antennenseite in Serie zu den Filtern 10 und 11 liegen, lassen sich gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung durch die statischen Kapazitäten von Interdigitalwandlern realisieren. Die Mittenfrequenz derartiger Interdigitalwandler ist so zu wählen, daß das Übertragungsverhalten der
10 Filter in deren Durchlaßbereich nicht beeinträchtigt wird. Auf LiTaO_3 , 36° rot YX, ist die Mittenfrequenz eines derartigen Interdigitalwandlers daher so zu wählen, daß sie von mindestens einen Faktor 1.05 größer ist, als die Mittenfrequenz
15 des Durchlaßbereichs der in Serie liegenden Filter.

- Werden gechirpte Wandler verwendet, so ist zusätzlich gewährleistet, daß diese bei höheren Harmonischen eine Oberflächenwelle breitbandig anregen und ihre Güte klein wird. Bei richtig gewählter Mittenfrequenz können damit Wandler, welche im
20 Bereich der Durchlaßbänder der beiden Filterkapazitäten sehr hohe Güte darstellen, dazu benutzt werden, die Unterdrückung höherer Harmonischer zu verbessern. Es können dabei auch Volumenwellen zur Beeinflussung der Güte genutzt werden.

- 25 Sollen in höheren Frequenzbereichen gute Selektionseigenschaften erreicht werden, so kann ggf. der größere Platzbedarf von Leitungen in Kauf genommen und ein Transformationsnetzwerk in Form einer Serienkapazität und einer Leitung vorgesehen werden. Eine derartige Ausführungsform ist in Figur 4 dargestellt, in der gleiche Elemente wie in den Figuren 1 bis 3 mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Wie aus Figur 4
30 ersichtlich, ist im Empfangs-Filterzweig eine schematisch dargestellte Leitung 15 vorgesehen, welche als Streifenleitung
35 ausgebildet werden kann.

5

Zusammenfassend kann darauf hingewiesen werden, daß durch die integrierte Ausbildung des Transformationsnetzwerkes in Form von Serienkapazitäten und Leitungen genauer definierbare Bauelemente realisierbar sind.

5

Eine Induktivität entsprechend der Induktivität 14 bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 3 kann diskret außen an den Duplexer angeschlossen werden.

- 10 Es ist schließlich darauf hinzuweisen, daß alle Komponenten nach den Figuren 1 bis 4 bis zur Zusammenführung der Signale auf einem Chip realisierbar sind.

Patentansprüche

1. Mit akustischen Oberflächenwellen arbeitender Duplexer - OFW-Duplexer - mit einem ein Sende-OFW-Filter (10) enthalten-
5 den Sendezweig und einem ein Empfangs-OFW-Filter (11) enthal-
tenden Empfangszweig sowie mit einem Transformationsnetzwerk
(13-1, 13-2; 14; 15) zur Transformation der Impedanz des je-
weiligen Filters im Durchlaßbereich des jeweils anderen Fil-
ters in einen hochohmigen Bereich,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß als Impedanztransformationsnetzwerk eine Serienkapazität
(beispielsweise 13-1) in mindestens einem Filterzweig
(beispielsweise 10) vorgesehen ist.
- 15 2. OFW-Duplexer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität (beispielsweise 13-1) im Filterzweig
auf der Duplexer-Antennenseite (12) vorgesehen ist.
- 20 3. OFW-Duplexer nach Anspruch 1 und/oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität (13-1) im Sende-Filterzweig (10) vor-
gesehen ist.
- 25 4. OFW-Duplexer nach Anspruch 1 und/oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität (13-2) im Empfangs-Filterzweig (11)
vorgesehen ist.
- 30 5. OFW-Duplexer nach Anspruch 1 und/oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß sowohl im Sende-Filterzweig (10) als auch im Empfangs-
Filterzweig (11) eine Serienkapazität (13-1, 13-2) vorgesehen
ist.
- 35 6. OFW-Duplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß der oder den Serienkapazität(en) auf der dem Empfangsfiltereingang bzw. Sendefilterausgang abgewandten Seite ein Induktivität (14) parallel geschaltet ist.

- 5 7. OFW-Duplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Impedanztransformationsnetzwerk eine Serienkapazität
(13-1) in einem Filterzweig (10) und eine Leitungsimpedanz
(15; 30) im anderen Filterzweig (11) vorgesehen ist.
- 10 8. OFW-Duplexer nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität (13-1) im Sende-Filterzweig (10) und
die Leitungsimpedanz (15; 30) im Empfangs-Filterzweig (11)
15 vorgesehen ist.
9. Duplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität(en) (13-1, 13-2) als Interdigital-
20 wandler ausgebildet ist (sind).
10. OFW-Duplexer nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Serienkapazität(en) (13-1, 13-2) als Chirp-
25 Interdigitalwandler ausgebildet ist (sind).
11. OFW-Duplexer nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitungsimpedanz als Streifenleitung (30) ausgebildet
30 ist.

1 / 1

FIG 1

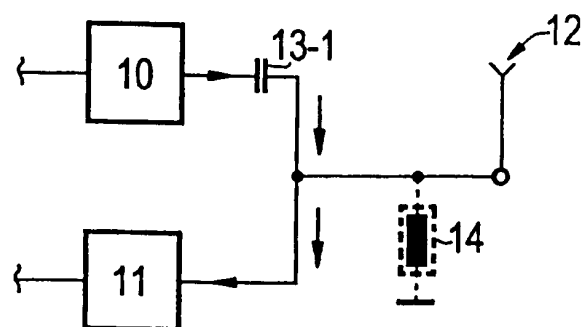


FIG 2

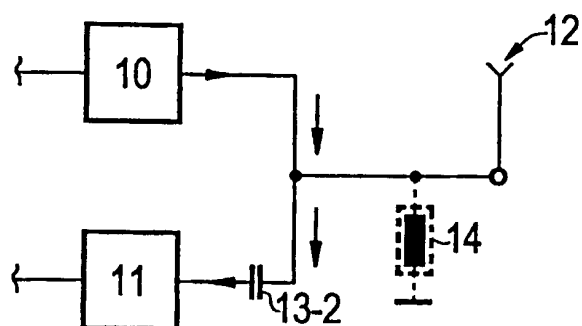


FIG 3

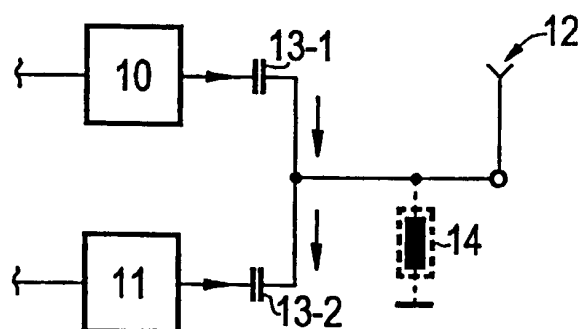


FIG 4

